

ENTWICKLUNG DER VATERSCHAFTSGUTACHTEN
AM INSTITUT FÜR RECHTSMEDIZIN
DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN
IN DEN JAHREN 1965 - 1984

PETER SCHNEIDER

1987

Aus dem Institut für Rechtsmedizin der Universität München
Vorstand: Prof. Dr. med. W. Spann

Entwicklung der Vaterschaftsgutachten
am Institut für Rechtsmedizin der Universität München
in den Jahren 1965 - 1984

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Peter Schneider

aus

Gräfelfing

Jahr

1987

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter : Prof. Dr. E. Liebhardt

Mitberichterstatter : Prof. Dr. W. Spann

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter : Dr. E. Tutsch - Bauer

Dekan : Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung : 02.07.1987

Herrn Prof. Dr. E. Liebhardt danke ich
für die Überlassung des Dissertations -
themas.

Ferner möchte ich mich bei Frau
Dr. E. Tutsch-Bauer für die freundliche
Unterstützung und das mir stets entgegen-
gebrachte Wohlwollen bedanken.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554824_0115

Inhaltsverzeichnis

I	Einleitung	S. 1
II. 1.	Material und Methode	S. 3
2.	Systeme und Bestimmungsmethoden	S. 4
2. 1.	Die Blutkörperchenmerkmale	S. 4
2. 1. 1.	Untersuchungsmethoden	S. 4
2. 1. 1. 1.	Der Agglutinationstest im Kochsalz - milieu	S. 4
2. 1. 1. 2.	Der Agglutinationstest im Albumin - milieu	S. 6
2. 1. 1. 3.	Der Anti - Humanglobulin - Test	S. 6
2. 1. 2.	Das ABO - System	S. 7
2. 1. 3.	Das MNSs - System	S. 9
2. 1. 4.	Das Rhesus - System	S. 10
2. 1. 5.	Das Duffy - System	S. 13
2. 1. 6.	Das Kidd - System	S. 13
2. 1. 7.	Das Kell - System	S. 13
2. 1. 8.	Das P - System	S. 14
2. 1. 9.	Das Lutheran - System	S. 14
2. 2.	Serum - Merkmale	S. 15
2. 2. 1.	Untersuchungsmethoden	
2. 2. 1. 1.	Der Anti - Humanglobulin - Hemmtest	
2. 2. 1. 2.	Die Elektrophorese	S. 17
2. 2. 1. 3.	Die isoelektrische Fokussierung (IEF)	S. 18
2. 2. 2.	Das Gammaglobulin - System (Gm)	S. 20
2. 2. 3.	Das InV - System	
2. 2. 4.	Das Haptoglobin - System (Hp)	S. 21

2. 2. 5.	Das Gc - System	S. 21
2. 2. 6.	Das Transferrin - System	S. 22
2. 2. 7.	Das Pi - System	S. 23
2. 2. 8.	Der C ₃ - Polymorphismus	
2. 2. 9.	Der Bf - Polymorphismus	S. 24
2. 3.	Erythrozytäre Enzymmerkmale	S. 25
2. 3. 1.	Untersuchungsmethoden	
2. 3. 1. 1.	Herstellung von stromahaltigem HämolySAT	
2. 3. 1. 2.	Herstellung von stromafreiem HämolySAT	
2. 3. 2.	Die saure Erythrozyten - Phosphatase (SEP)	S. 26
2. 3. 3.	Die Phosphoglucomutase (PGM)	
2. 3. 4.	Die Adenosindesaminase (ADA)	S. 27
2. 3. 5.	Die 6 - Phosphogluconat - Dehydrogenase (6 - PGD)	
2. 3. 6.	Die Glutamat - Pyruvat - Transaminase (GPT)	
2. 3. 7.	Die Esterase - D (EsD)	S. 28
2. 3. 8.	Die Glyoxalase (GLO)	
2. 3. 9.	Die Adenylatkinase (Ak)	
2. 4.	Das HLA - System	S. 29
III	Die biostatistische Berechnung der Vaterschaftswahrscheinlichkeit	S. 31
IV	Ausschluß einer Vaterschaft	S. 34

V	Rechtliche Abwicklungen zur Vater - schaftsbestimmung	S. 36
VI	Ergebnisse und Diskussion	S. 37
1.	Auftraggeber für eine Paternitätsdia - gnostik	
2.	Anteil von ehelichen und nichtehelichen Kindern	S. 38
3.	Anteil von Vaterschaftsausschlüssen	S. 39
4.	Anteil von Vaterschafts - Nicht - ausschlüssen	S. 42
5.	Gesammelte Tabellen (1 - 12)	S. 44
VII	Zusammenfassung	S. 57
VIII	Literaturverzeichnis	S. 58

I. EINLEITUNG

Im Jahre 1901 entdeckte Landsteiner das ABO - Blutgruppensystem und setzte damit den Grundstein für die heutigen serologischen Abstammungsgutachten.

Damals dachte zunächst niemand daran, diese Merkmale für die praktische Anwendung in Abstammungsprozessen heranzuziehen. Über Jahrzehnte galt allein die Tatsache einer Beiwohnung innerhalb eines bestimmten Zeitraumes als Beweis einer Vaterschaft, außer die Vaterschaft konnte als unmöglich erwiesen werden. (9, 10, 13)

Im Jahre 1911 konnten v. Dungern und Hirszfeld die Blutgruppendiagnostik durch Erkennung der A- Untergruppen A₁ und A₂ verfeinern. Aufgrund von Stammbaumbefunden wiesen sie außerdem den Erbgang der Blutgruppen nach, sodaß das ABO-System als Beweismittel gegen eine Vaterschaft herangezogen werden konnte.

Ein Vaterschaftsausschluß war somit in etwa 17% der Fälle möglich, in denen Männer zu Unrecht als Väter in Anspruch genommen werden sollten. Es dauerte aber noch bis 1929, bis sich der Reichsgerichtshof einem Entschluß des Reichsgesundheitsrates anschloß, daß ein Vaterschaftsausschluß nach dem ABO-System absolut beweisend sei. (9)

Nur zwei Jahre vorher - 1927 - waren die beiden nächsten Blutgruppenmerkmale - das MN-System und das P-System - entdeckt worden. In Kombination mit dem ABO-System konnte die Ausschlußquote auf ca. 43% erhöht werden.

Die Ausschlußwahrscheinlichkeit stieg auf 60%, nachdem Wiener

und Landsteiner 1939 das Rhesus - System gefunden hatten und dieses um 1950 in unserem Land in die Begutachtung mit einbezogen worden war. (13)

Nach 1950 kam es dann zu einer stürmischen Entwicklung im Bereich der Serologie mit Entdeckung zahlreicher weiterer Systeme. Die Vaterschaftsausschlußchance stieg bis heute auf 99,995% unter Heranziehung hinreichend gesicherter Blutgruppensysteme.

Abstammungsgutachten müssen nach den Richtlinien für die Erstellung von Blutgruppengutachten vorgenommen werden, die im Bundesgesundheitsblatt veröffentlicht werden. Darin ist festgelegt, welche Systeme untersucht werden sollen und welche Kontrollen durchzuführen sind. Ferner wird ausgeführt, welche Anforderungen an die Qualifikation des Gutachters, an die Einrichtung des Laboratoriums und an die Qualität der Testreagentien zu stellen sind, sowie , wann ein Zweitgutachten zu empfehlen ist.

Von Mutter, Kind und Putativvater wird am Institut für Rechtsmedizin der Universität München je eine Blutprobe von 10ml entnommen. Bei der Blutentnahme ist darauf zu achten, daß alle Probanden innerhalb der letzten drei Monate keine Bluttransfusion erhalten haben. Abzuklären ist, ob Blutkrankheiten vorliegen, da z.B. bei Leukämien Antigenabschwächungen vorliegen können. Kinder müssen ein Mindestalter von 8 Monaten erreicht haben, da erst ab diesem Alter keine Leihsysteme der Mutter mehr vorhanden sind und die eigenen Blutgruppensysteme voll ausgebildet sind. Die Identität aller Betroffenen ist mittels Lichtbildausweis, Unterschrift und Fingerabdruck festzustellen.

II. 1. Material und Methode

Im Zeitraum zwischen 1965 und 1984 wurden am Institut für Rechtsmedizin der Universität München von Gerichten und Privatpersonen insgesamt 2155 Anträge auf Vaterschaftsgutachten gestellt. Diese Gutachten wurden - nach Jahrgängen geordnet - in zwei Gruppen aufgeteilt, je nachdem, ob eine Vaterschaft ausgeschlossen werden konnte oder nicht.

In der Gruppe Ausschluß wurden folgende Kriterien aufgeführt und zahlenmäßig festgehalten :

Art des Antragstellers - Gericht oder Privatperson -

Ehelichkeit des Kindes

Gesamtzahl der betrachteten Gutachten

Anzahl der benützten Systeme

Art des Systems, das zum Ausschluß führte

Anzahl der zum Ausschluß führenden Systeme bei Mehrfachausschlüssen

In der Gruppe Nicht - Ausschluß wie folgt :

Art des Antragstellers - Gericht oder Privatperson -

Ehelichkeit des Kindes

Gesamtzahl der betrachteten Gutachten

Anzahl der benützten Systeme

Wahrscheinlichkeitswert (W - Wert) - siehe dazu unter III -

Die Tabellen 1 - 4 zeigen die ausgefüllten Arbeitsbögen am Beispiel des Jahres 1982. Die Einzelergebnisse wurden in Tabellen für den betrachteten Zeitraum zusammengefaßt und vereinfacht, um eine bessere Übersicht zu gewährleisten, unter Punkt VI dargestellt.

II. 2. Systeme und Bestimmungsmethoden

Als Grundlage eines serologischen Vaterschaftsgutachten dienen bestimmte erbliche Merkmal-Systeme des Blutes. Diese müssen folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Sie müssen in verschiedenen Allelen (Ausprägungen) vorliegen
- Der Erbgang muß gesichert sein
- Die Allele in der Bevölkerung müssen günstig verteilt sein.
Besonders günstig wäre bei zwei Allelen eine Verteilung von 1 : 1
- Die Allele müssen in ihrer Ausprägung stabil sein
- Für den Nachweis der Allele müssen geeignete Reagentien zur Verfügung stehen

2. 1. Die Blutkörperchenmerkmale

Blutkörperchenmerkmale entsprechen auf der Erythrozytenmembran lokalisierten Antigenen. Sie werden erkennbar durch die Reaktion mit gegen diese gerichtete Antikörper.

2. 1. 1. Untersuchungsmethoden

2. 1. 1. 1. Der Agglutinationstest im Kochsalzmilieu

Erythrozyten halten untereinander aufgrund ihrer überwiegend negativen Oberflächenladung im Kochsalzmilieu einen bestimmten Abstand ein. Dieser Abstand kann durch IgM-Antikörper, die gegen auf der Erythrozytenmembran lokalisierten Antigene gerichtet sind, wegen ihrer Größe (350 - 420 Å) überbrückt werden

und die roten Blutkörperchen miteinander verklumpen (agglutinieren). Antiseren mit IgM-Antikörpern werden deshalb auch als komplette Antiseren bezeichnet. Sie finden z. B. Verwendung zur Austestung des ABO - Systems. (9)

Technik

Die zu untersuchende Blutprobe wird 5 Minuten bei ca 3000 Upm zentrifugiert. Aus dem Erythrozytensediment wird ein Tropfen abpipettiert. Diesen gibt man in ein Röhrchen, schwemmt ihn mit physiologischer Kochsalzlösung auf und zentrifugiert wieder 5 Minuten bei 3000 Upm. Diesen Vorgang wiederholt man noch zweimal und wäscht so restliche Serumbestandteile heraus. Nach dem letzten Waschvorgang werden 1 - 2 ml Kochsalzlösung zugegeben. Man erhält eine 2 - 5% ige Suspension. Nun kann der Test auf zwei Arten zu Ende geführt werden:

- Plattentest: Auf einen Objektträger oder in einer Tüpfelplatte wird 1 Tropfen Erythrozytensuspension mit einem Tropfen Antiserum vermischt und mit einem Glasstäbchen verrührt. Die Reaktion kann nach 5 Minuten makroskopisch abgelesen werden. Im Falle einer Agglutination ist sie positiv, agglutiniert das Gemisch nicht, negativ. (9)

- Röhrchentest: Zellsuspension und Antiserum werden in ein Röhrchen gegeben. Das Reaktionsgemisch wird kurz aufgeschüttelt und nach 5 - 15 Minuten abgelesen.

Bei allen Bestimmungen sind Kontrollen mit Blutproben bekannten Typs durchzuführen.

2. 1. 1. 2. Der Agglutinationstest im Albuminmilieu

Die Ladung der Erythrozytenmembran im Proteinmilieu ist geringer als im Kochsalzmilieu. Daher ist auch der Abstand zwischen den Erythrozyten geringer und kann auch von kleineren IgG-Antikörpern (Größe $240 \text{ \AA}$) überbrückt werden (inkomplette Antikörper). Anwendung des Tests z. B. bei Nachweis von D^u .

Technik:

5 Tropfen gewaschenes Erythrozytensediment werden mit 20 Tropfen Rinderalbumin (20 - 30% ig) vermennt. Es resultiert eine 20% ige Zellsuspension. Nun erfolgt der Platten- oder Röhrchen- test wie bei dem Agglutinationstest im Kochsalzmilieu (2. 1. 1. 1.)

2. 1. 1. 3. Der Anti - Humanglobulin - Test

Bei diesem Test soll wieder festgestellt werden, ob die Erythrozyten ein bestimmtes Merkmal, z. B. D oder Fy, auf ihrer Membran aufweisen. Er wird als Zweistufentest (indirekter Coombstest) durchgeführt.

Technik:

Es wird eine 2 - 5%ige Erythrozytensuspension hergestellt, wie im Agglutinationstest im Kochsalzmilieu.

- Phase I : 1 Tropfen Erythrozytensuspension wird mit 1 Tropfen inkompletten Antiserum (IgG-Antikörper) vermennt und bei 37°C 60 Minuten im Wärmeschrank inkubiert. Der Ansatz wird jetzt dreimal mit physiologischer Kochsalzlösung gewaschen. Liegt das gesuchte Merkmal auf der Erythrozytenmembran, so hat

es sich jetzt mit IgG-Antikörperchen des inkompletten Antiserums verbunden. Der Antigen - Antikörper - Komplex führt nicht zu einer Agglutination, da der Abstand zwischen den Erythrozyten zu groß ist; er haftet aber fest auf der Zellmembran. Nicht gebundene Antikörper werden ausgewaschen und abzentrifugiert.

- Phase II : Zu oben hergestelltem Phase I - Sediment wird 1 Tropfen Antihuman-(Coombs-) Serum gegeben. 1 Minute wird bei 1000 Upm zentrifugiert. Das Ergebnis kann am Röhrchenboden durch vorsichtiges hin- und herdrehen abgelesen werden. Agglutinate haften fest am Boden - positive Reaktion
Zellsuspension läuft bei Kippen des Röhrchens zur Seite - negative Reaktion

Coombs - Serum besteht aus Antikörpern gegen inkomplette Antikörper. Kommt es zur Bindung zwischen diesen Anti - Antikörper und den in Phase I an die Erythrozytenmembran gebundenen inkompletten Antikörper, verklumpen die roten Blutkörperchen. Die Reaktion ist als positiv zu bewerten - das Merkmal befindet sich auf der Zellmembran. (2)

2. 1. 2. Das ABO - System

Das ABO - System wurde 1901 von Karl Landsteiner entdeckt. Die Antigene, die die vier Blutgruppen (A, B, AB und O) charakterisieren, befinden sich auf der Oberfläche der roten Blutkörperchen. Die Antigene werden nach der Bernsteinschen Theorie von drei allelen Genen gesteuert : O - A - B .

Die agglutinable Eigenschaft der Erythrozyten A und B heißen Agglutino gene, die homologen Antikörper, Anti-A und Anti-B

werden als Agglutinine bezeichnet. Die Bezeichnung der Blutgruppe erfolgt nach den Erythrozyteneigenschaften.

Die Merkmale A und B werden dominant über O vererbt. Die schwächeren A-Untergruppen (A_2 und A_x) verhalten sich dagegen rezessiv gegenüber dem stärker reagierenden A_1 .

Der Vererbungsmodus bedingt, daß im ABO - System das äußere Erscheinungsbild (Phänotyp) nicht immer dem Erbbild (Genotyp) entspricht. Dies zeigt folgende Gegenüberstellung :

Phänotyp	Genotyp
A_1	$A_1A_1 - A_1A_2 - A_1O$
A_2	$A_2A_2 - A_2O$
A_1B	A_1B
A_2B	A_2B
B	$BB - BO$
O	OO

Der Blutgruppennachweis erfolgt durch den Agglutinationstest im Kochsalzmilieu (siehe 2.1.1.1.) .

Bei den Gruppen A - B - AB reagieren die Erythrozyten als Agglutinogene mit den homologen Serumeigenschaften (Agglutinine).

A - Blut wird von Testseren mit Anti-A-Eigenschaften agglutiniert, B - Blut von Testseren mit Anti- B-Eigenschaften. AB - Blut reagiert sowohl mit Anti-A- als auch mit Anti- B-Testseren. O - Blut erkennt man daran, daß es weder mit Anti-A- noch mit Anti-B-Testserum reagiert.

Die Gegenprobe wird mit Testerythrozyten und Probandenserum ausgeführt. Im Serum von A-Personen findet sich Anti-B-Agglutinin, im Serum von B-Personen Anti-A. AB-Personen weisen in ihrem Blutserum weder Anti-A noch Anti-B-Agglutinin auf, O-Personen dagegen sowohl Anti-A als auch Anti-B. Nach der

Landsteinerschen Regel kommen homologe Agglutinogene und Agglutinine im Blut nicht gleichzeitig vor.

Die Bestimmung der A- Untergruppen wird z.T. mit Reagentien pflanzlicher Herkunft vorgenommen - Phyttagglutinine. Es werden solche Pflanzenextrakte ausgewählt, die spezifisch nur mit A_1 oder nur mit A_2 reagieren. Auch Antiseren menschlicher Herkunft werden verwandt, da ausnahmsweise hier Antikörper im Serum Gesunder vorkommen. Der A_2 -Nachweis allerdings wird über die Blutgruppengrundsubstanz - H-Substanz - geführt. Es ist also besser, von Anti-H-Seren zu sprechen.

Die Blutgruppen sind in der Bevölkerung folgendermaßen verteilt: (12)

Blutgruppe O : 37%

-"- A_1 : 35%

-"- A_2 : 8%

-"- B : 14%

-"- A_1B : 4,5%

-"- A_2B : 1,5%

Durch Überprüfung des ABO-Systems hat ein Mann, der nicht der leibliche Vater eines Kindes ist, laut Lit. (13) eine Ausschlußchance von 14%. Am Institut für Rechtsmedizin der Universität München wurde das ABO-System bereits 1965 überprüft.

2. 1. 3. Das MNSs - System

Die Merkmale M und N wurden 1927 von Landsteiner und Levine entdeckt. 1947 fanden Walsh und Montgomery die Eigenschaft S - Levine und Mitarbeiter 1951 das allele Gen s. Die Eigenschaften MN und Ss werden von einem gemeinsamen Gen gesteuert. Je

ein Merkmal des MN- Systems wird mit einem des Ss- Systems gemeinsam vererbt. Im Gegensatz zum ABO- System ist der Erbgang hier kombinant, d.h. die vorhandenen Merkmale können immer erfaßt und nie durch ein anderes Merkmal verdeckt werden. Genotyp und Phänotyp sind somit identisch.

Technik:

M- und N- Nachweis durch Agglutinationstest im Kochsalzmilieu (siehe 2. 1. 1. 1.)

S- Nachweis sowohl durch komplette als auch inkomplette (Coombs) Antiseren

s- Nachweis nur durch inkomplette Antiseren im Coombstest (siehe 2. 1. 1. 3.)

Für die Vaterschaftsbegutachtung ist dieses System besonders wertvoll, weil es hohe Ausschlußchancen für Nichtväter bietet (31,9%). (10)

1965 wurde dieses System am Institut für Rechtsmedizin der Universität München bereits mit überprüft.

2: 1. 4. Das Rhesus - System

Beobachtungen von Landsteiner und Wiener (1940) gaben dem Rhesus - System seinen Namen. 85% der Menschen reagieren mit einem Antiserum, das durch Immunisierung von Meerschweinchen mit Blut von Rhesusaffen gewonnen wird.

Das Merkmal wurde als " D ", Merkmalsträger als Rh - positiv bezeichnet. Sein alleles Partnermerkmal " d " konnte nie nachgewiesen werden. Es ergibt sich durch das Fehlen von " D ".

15% der Menschen sind somit Nicht - Merkmalsträger und damit rh - negativ.

Es wurden noch 4 weitere Antikörper gefunden, die erblichen Blutmerkmalen zuzuordnen waren und für die eine enge Beziehung zum " Rhesus - Faktor " nachgewiesen wurde. Sie wurden als Unter- bzw Nebengruppen bezeichnet : Cc und Ee.

Heute stehen sich zwei grundsätzlich verschiedene Theorien über den Vererbungsmodus gegenüber. Wiener glaubt, daß ein Gen mehrere agglutinable Erythrozyteneigenschaften bewirke., nimmt also multiple Allelie an. Fisher und Race meinen, daß drei allele Gene vorhanden sind, welche an drei eng benachbarten Orten des Chromosoms liegen. Sie nehmen einen kombinanten Erbgang an.

Die Nomenklatur lautet im wesentlichen wie folgt:

Rh - positive Typen

cDe	R_0
CDe	R_1
cDE	R_2
CDE	R_z

rh - negative Typen

cde	r
Cde	r'
cdE	r''
CdE	r^y

Jeder Mensch weist 6 Rhesus - Antigene auf, von denen 3 von der Mutter und 3 vom Vater ererbt worden sind. (9)

Technik:

Jedes Merkmal muß mit zwei verschiedenen Techniken bestimmt werden. Dies kann mit kompletten Antiseren im Kochsalzmilieu und mit inkompletten Antiseren im Coombs-Test geschehen.

Es gibt zahlreiche Sondertypen im Rhesus - System. Hier diejenigen, die auch im Routineprogramm berücksichtigt werden sollten.

Das Merkmal C^W : Es wird mittels spezifischer Antiseren bestimmt.

Das Merkmal D^u : Es zeichnet sich dadurch aus, daß es mit kompletten Antiseren im Kochsalzmilieu schwach positiv oder negativ reagiert, während es mit inkompletten Antiseren im Coombstest eine deutliche Reaktion aufweist. Vorschrift ist deshalb eine Doppelbestimmung.

Wichtig ist dieses Verhalten in der Transfusionsserologie.

Ein D^u - Spender, der versehentlich für rh-negativ gehalten wird, kann einen rh-negativen Empfänger sensibilisieren. Dieser bildet Anti - D - Antikörper. Spendet dieser Empfänger nun seinerseits Blut, so enthält die hergestellte Blutkonserve Anti - D - Antikörper. Bei Transfusionen auf einen Rh-positiven Patienten erfolgt, bedingt durch die Antigen - Antikörper - Reaktion, ein nur schwer zu beherrschender Transfusionszwischenfall.

Eine zweite Möglichkeit besteht darin, daß nach Sensibilisierung einer Empfängerin Anti - D - Antikörper gebildet werden. Kommt es nun zu einer Schwangerschaft und ist das Kind " D " - Merkmalsträger, so kann dieses durch diaplazentar eingeschwemmte Anti - D - Antikörper aufgrund einer auftretenden Hämolyse geschädigt werden. Im Extremfall kommt es zum hydrops fetalis. Im Rhesus-System ist der klassische Ausschluß möglich. Die theoretische Ausschlußchance liegt bei 50 %. (10)

1965 wurde dieses System am Institut für Rechtsmedizin der Universität München bereits mit überprüft.

2. 1. 5. Das Duffy - System

Dieses System kennt man seit 1950 (Cutbush und Mitarbeiter).

Durch Austestung können derzeit zwei kodominante Merkmale - Fy^a und Fy^b - nachgewiesen werden.

Daneben kommt ein stummes Allel Fy^o vor, das Reinerbigkeit vortäuschen kann. Hinweise auf das Vorliegen oder Fehlen von Fy^o sind aber als Beweis bei der Vaterschaftsfeststellung nicht voll anerkannt.

1965 wurde das Duffy - System am Institut für Rechtsmedizin der Universität München bereits mit überprüft.

2. 1. 6. Das Kidd - System

Hier gibt es zwei erythrozytäre Merkmale - Jk^a und Jk^b -.

Ein stummes Allel kommt selten vor.

Anti - Jk^b - Seren sind relativ instabil und scheinen in ihrer Wirksamkeit von Komplement abhängig zu sein.

Der Nachweis erfolgt durch den Coombs - Test oder den Agglutinationstest im Albuminmilieu.

Das Institut für Rechtsmedizin der Universität München überprüft das Kidd - System seit 1973.

2. 1. 7. Das Kell - System

Das Kell - System umfaßt viele Merkmale. Bedeutung haben, von insgesamt 7 isolierten Antigenen dieser Gruppe, nur die kodominant vererbten Merkmale K und k.

Das Merkmal K ist ein starkes Antigen und kann Ursache eines

schweren Transfusionszwischenfalles sein. Gefunden wurde es von Coombs, Race und Mourant (1946) .

Einem isolierten Ausschluß nach dem Kell - System kann die Bewertung " Vaterschaft offenbar unmöglich " beigemessen werden.

1965 wurde dieses System am Institut für Rechtsmedizin der Universität München bereits mit überprüft.

2. 1. 8. Das P - System

1927 wurde das P - System von Landsteiner und Levine entdeckt.

Dieses System hat sich als unzuverlässig erwiesen, da der P - Rezeptor an den Erythrozyten Schwankungen hinsichtlich seiner Stärke zeigte. Die Nachweismöglichkeit ist damit schwierig und benötigt zuverlässige Seren.

Die Vaterschafts - Ausschlußchancen liegen bei 2 %.(9)

Das Institut für Rechtsmedizin der Universität München überprüft das P - System seit 1965.

2. 1. 9. Das Lutheran - System

In diesem System wurde sowohl ein dominanter als auch ein rezessiver Erbgang beschrieben. Die Antigene Lu^a und Lu^b kommen in unterschiedlicher Ausprägung vor. Die Antiseren schwanken in ihrer Qualität. Ein isolierter Ausschluß ist nicht voll gültig.

Das Institut für Rechtsmedizin der Universität München überprüft das Lutheran - System seit 1979.

2. 2. Serum - Merkmale

2. 2. 1. Untersuchungsmethoden

2. 2. 1. 1. Der Antihumanglobulin - Hemmtest

Mit diesem Agglutinations - Hemmtest werden Merkmale nachgewiesen, die auf Immunglobulinen lokalisiert sind. Diese Immunglobuline sind Serumbestandteile, die nach Reaktion mit dem spezifischen Antiserum kein sichtbares Korrelat bieten. Um dennoch ein gut beurteilbares Ergebnis zu erhalten, bedient man sich eines dreistufigen Verfahrens.

Prinzip

- Stufe 1 : OD - positive Erythrozyten werden mit einem inkompletten Anti - D beladen. Das Anti - D - Serum muß die zu untersuchende Eigenschaft monospezifisch aufweisen. Damit sind die Testerythrozyten, die das Merkmal vorher nicht aufwiesen, präpariert.

- Stufe 2 : Probandenserum wird mit spezifischen Antiserum angesetzt. Liegt das gesuchte, homologe Antigen vor, bildet sich ein Antigen - Antikörper - Komplex. Im anderen Fall bleibt das Antiserum unverändert.

- Stufe 3 : Testerythrozyten aus Stufe 1 (enthalten jetzt das gesuchte Merkmal) werden zusammen mit dem Serumgemisch aus Stufe 2 inkubiert. Ergebnis kann nach 15 Minuten abgelesen werden.

positive Reaktion - Keine Agglutination

negative Reaktion - Agglutination

Technik :

- Stufe 1 : OD - positives Blut, das nicht älter als 24 Stunden sein sollte, wird 3mal gewaschen (siehe 2. 1. 1. 1)

0,1 ml Anti - D - Serum mit der gewünschten Spezifität wird mit 0,2 ml physiologischer Kochsalzlösung verdünnt und 1 Tropfen Erythrozytensediment zugegeben.

Der Ansatz wird bei 37 °C für 60 - 120 Minuten inkubiert.

Das Serumgemisch wird danach 3mal gewaschen.

Das Erythrozytensediment wird mit 5 ml Kochsalzlösung aufgefüllt.
(1 - 5 %ige Suspension).

- Stufe 2 : Probandenserum wird 1 : 10 mit physiologischer Kochsalzlösung verdünnt.

Je 1 Tropfen Probandenserum und Antiserum (beides verdünnt) auf einem Objektträger miteinander verrühren.

Bei Zimmertemperatur etwa 10 Minuten reagieren lassen.

Gleichzeitig bereitet man die Gegenproben vor:

1 Tropfen Probandenserum vermischt mit 1 Tropfen Kochsalzlösung zum Ausschluß irregulärer Antikörper.

Gegenproben mit Seren bekannten Typs.

- Stufe 3 : Alle vorbereiteten Proben der Stufe 2 werden mit je 1 Tropfen Erythrozytensuspension der Stufe 1 vermischt.

Ablesen des Ergebnisses nach etwa 15 Minuten durch Kippen des Objektträgers.

2. 2. 1. 2. Die Elektrophorese

Mit dieser Methode können Proteine in ionisiertem Zustand aufgetrennt und identifiziert werden.

Prinzip :

Ionisierte Proteine wandern im elektrischen Feld in flüssigem oder festem Trägermedium.

Die Wandergeschwindigkeit ist abhängig von der Molekülgröße und Ladung der Proteine.

Als Trägermedien verwendet man Agar, Polyacrylamid (PAA) oder Stärke in Gelform und Celluloseacetatfolien (CAF).

Pufferlösungen halten den pH - Wert und damit den Ionisationsgrad der Proteine konstant.

Legt man eine bestimmte Spannung an das Trägermedium, so wandern darauf aufgebraute Proteine. Diese können nach Auftrennung angefärbt und identifiziert werden.

Technik :

Das Gel wird in einer Pufferlösung gekocht und noch heiß in einen Geltrog gegossen. Ist das Gel erstarrt, werden Schlitzte hineingestanz. Hier wird die zu untersuchende Substanz aufgebracht.

Der Geltrog wird auf zwei Pufferwannen gestellt. Filterpapier oder Vlieseline dient zur Verbindung der Gefäße.

An den Geltrog wird nun eine elektrische Spannung angelegt. Dies geschieht je nach Substanz bei Zimmertemperatur oder in einer besonderen Kühlvorrichtung.

Nach Auftrennung werden die Proteine angefärbt und so sichtbar gemacht.

2. 2. 1. 3. Die isoelektrische Fokussierung (IEF)

Diese Methode hat eine überragende Trennschärfe und ein hohes Auflösevermögen. Gearbeitet wird mit der dünn- bzw. ultradünn- isoelektrischen Fokussierung.

Prinzip :

Proteine sind Ampholyte (Zwitterionen mit sowohl Säure- als auch Basencharakter). Dies erklärt sich durch ihre Zusammensetzung aus Aminosäuren mit deren funktionellen Carboxyl- und Aminogruppen.

Bei einem bestimmten pH - Gefälle, unter dem Einfluß eines elektrischen Feldes, wandern Proteine zu einem Punkt, an dem sie nach außen elektroneutral sind. Je nach Zusammensetzung hat jedes Protein seinen eigenen Punkt, an dem es haften bleibt. Dieser als isoelektrische Punkt bezeichnete Ort ist somit ein charakteristisches Kennzeichen eines jeden Proteins. Das pH - Gefälle erzeugt man auf einem Trägermedium. Am geeignetsten sind ein synthetisches Gel aus Polyacrylamid oder endosmosefreie Agarose.

Der Probenauftragsort ist von untergeordneter Bedeutung.

Technik :

Im Handel sind Fertiggele als Trägersubstanz erhältlich, die je nach Verwendungszweck geeignete Ampholytbeimischungen enthalten.

Das Gel wird auf eine Glasplatte aufgetragen.

Probengetränkte Filterpapierstreifen können nun auf das Gel gelegt werden - üblicherweise kathodennah.

Mittels Filterkartonstreifen, die mit Säure (Anode) oder Lauge (Kathode) getränkt werden, und den im Fokussierungsdeckel befindlichen Platinelektroden wird Stromkontakt hergestellt.

Die Sichtbarmachung erfolgt durch unspezifische Proteinfärbung, Säure- oder Immunfixation.

2. 2. 2. Das Gammaglobulin- (Gm-) System

Grubb und Laurell stellten 1956 fest, daß der Hemmfaktor, der die Agglutination OD - positiver Erythrozyten durch Antiseren verhindern kann, genetisch determiniert ist. Die Agglutinationshemmung basiert auf einer Gammaglobulinfraktion des Serums, deshalb " Gm " - Faktor.

In der Zwischenzeit wurden insgesamt 23 verschiedene Gm - Merkmale entdeckt, von denen aber nur Gm¹ und Gm² forensische Bedeutung haben.

Der Erbgang dieser beiden Systeme ist gesichert.

Der positive Typ Gm (1)/(2) besitzt die Hemmsubstanz.

Der negative Typ Gm (-1)/(-2) besitzt die Hemmsubstanz nicht.

Gm¹ kann isoliert oder mit Gm² gekoppelt auftreten. Gm² kommt dagegen alleine nur extrem selten vor.

Der Nachweis erfolgt im Agglutinationshemmtest (s. 2. 2. 1. 1.)

Der Test sollte jedoch frühestens nach dem 8. Lebensmonat des Kindes gemacht werden. Vorher können sonst noch diaplazentar übertragene Antikörper der Mutter zu einem falsch positiven Ergebnis führen. Außerdem entwickelt das Kind seine eigenen IgG - Antikörper erst im Laufe der ersten Lebensmonate. Am Institut für Rechtsmedizin der Universität München wird dieses System seit 1965 mit geprüft.

2. 2. 3. Das Inv - System

Nach Entdeckung des Gm - Systems fand man ein weiteres System von Agglutinationshemmsubstanzen - die Inv - Merkmale (Ropartz, Lenoir und Rivat 1960).

In diesem System sind bisher nur drei Merkmale bekannt. Nur für einen Faktor, das InV (1), sind im Handel geeignete Antiseren erhältlich. In der mitteleuropäischen Bevölkerung kommt dieses Merkmal mit einer Häufigkeit von etwa 15 % vor.

Der Nachweis erfolgt im Agglutinationshemmtest (s. 2. 2. 1. 1)

2. 2. 4 Das Haptoglobin- (Hp)- System

Das Haptoglobin ist ein Alpha_2 - Glykoprotein (Smithies 1955). Es hat die Aufgabe, freies Serum - Hämoglobin zu binden und aus dem Kreislauf zu eliminieren.

Es lassen sich drei Haupttypen Hp 1-1, Hp 2-1 und Hp 2-2 mit Hilfe der Zonenelektrophorese unterscheiden.

Das Hp - System besteht aus einem Paar alleler Gene, die kombinant vererbt werden.

Der Nachweis erfolgt durch Stärkegel - Elektrophorese.

Die Ausschlußchance beträgt etwa 18 %.

Am Institut für Rechtsmedizin der Universität München wird dieses System seit 1965 mit überprüft.

2. 2. 5 Das Gc - System

In der Alpha_2 - Fraktion der Serumproteine wurde 1959 von Hirschfeld die gruppenspezifischen Komponenten entdeckt.

Dieses kodominant vererbte Serumsystem wird von zwei allelen Genen geprägt : Gc^1 und Gc^2 . Dementsprechend gibt es wie beim Hp - System drei mögliche Phänotypen : Gc 1-1, Gc 2-2 und Gc 2-1. Der Nachweis erfolgte zunächst durch die Immunelektrophorese.

Seit 1977 wird das Gc - System durch isoelektrische Fokussierung weiter unterteilt (s. 2. 2. 1. 3)

Gc¹ kann in eine mehr anodisch gelegene Proteinbande Gc 1F und eine mehr kathodisch gelegene Proteinbande Gc 1S zerlegt werden. Beide Anteile des Genproduktes von Gc¹ können weiter subtypisiert werden.

Zusammen mit dem nicht unterteilbaren Gc 2 ergeben sich folgende Phänotypen : Gc 1F, 1F-1S, 1S, 2-1F, 2-1S und 2.

Einem Ausschluß durch das Gc - System wird das Prädikat " offenbar unmöglich " zuerkannt.

Am Institut für Rechtsmedizin der Universität München wird dieses System seit 1965 mit überprüft.

2. 2. 6 Das Transferrin - System

Dieses zur Gruppe der β - Globuline gehörende Eisentransportprotein wurde erstmals im Jahre 1957 von Smithies beschrieben. Kühnl und Spielmann konnten 1979 das häufigste Genprodukt Tf C durch die Anwendung der isoelektrischen Fokussierung untergliedern.

Es ergaben sich die Subtypenallele Tf-C1, C2 und C3, die einem autosomal kodominanten Erbgang unterliegen.

Phänotypen sind : Tf - C1, C1-2, C2, C1-3, C2-3 und C3.

Es existieren noch die seltenen Allele Tf B und Tf D.

Das Vorhandensein des gleichen Allels bei Präsumptivvater und Kind ergibt einen wichtigen Hinweis auf Vaterschaft.

Am Institut für Rechtsmedizin der Universität München wird dieses System seit 1977 mit überprüft.

2. 2. 7 Das Pi - System (Alpha - Antitrypsin)

Fagerhold und Braend beschrieben 1965 den elektrophoretischen Polymorphismus des Alpha₁ - Antitrypsins. Es ist ein Glykoprotein, das Protease hemmt.

Durch die isoelektrische Fokussierung konnte das häufigste Genprodukt Pi M in die Merkmale M 1, M 2 und M 3 aufgegliedert werden. (7)

Aus dem autosomal, kodominanten Erbgang resultieren die Phänotypen M 1, M 1 M 2, M 1 M 3, M 2, M 2 M 3 und M 3.

Dazu kommen noch die selteren Genprodukte Pi^S und Pi^Z.

Am Institut für Rechtsmedizin der Universität München wird dieses System seit 1981 mit überprüft.

2. 2. 8 Der C 3 - Polymorphismus

Das C 3 gehört zu den Beta₁ - C - Globulinen (Alper, Propp, Azen und Smithies).

Die zwei häufigsten Allele C 3^F und C 3^S werden kodominant vererbt. Als Phänotypen ergeben sich C 3 F, FS und S. Daneben existieren noch 20 andere, teilweise sehr seltene Allele, die einen hohen Hinweiswert auf eine eventuelle Vaterschaft haben.

Der Nachweis erfolgt durch die Agarosegel - Elektrophorese.

Am Institut für Rechtsmedizin der Universität München wird dieses System seit 1974 mit überprüft.

2. 2. 9 Der Bf - Polymorphismus

1972 beschrieben Alper und Mitarbeiter einen genetischen Polymorphismus des Properdinfaktors B.

Neben zwei häufigen Allelen Bf^F und Bf^S kommen noch die Allele Bf^{F1} und $Bf^{SO,7}$ vor.

Der Nachweis erfolgt durch die Immunfixation nach der Agarosegelelektrophorese.

Am Institut für Rechtsmedizin der Universität München wird dieses System seit 1977 mit überprüft.

2. 3 Erythrozytäre Enzym - Merkmale

2. 3. 1 Untersuchungsmethoden

Erythrozytäre Enzym - Merkmale werden durch Elektrophorese oder durch isoelektrischer Fokussierung bestimmt (s. 2. 2. 1. 2 und 2. 2. 1. 3).

Stärke, Agarose, Polyacrylamid oder Celluloseacetatfolien dienen als Trägermaterial.

Die gesuchten Enzyme werden durch Hämolyse freigesetzt. Für die Stärke- und Agarosetechniken genügt es, stromahaltiges Hämolysat herzustellen. Bei Verwendung von Celluloseacetatfolien eignet sich das stromafreie Hämolysat besser.

2. 3. 1. 1 Herstellung von stromahaltigem Hämolysat

Erythrozyten werden 3 mal gewaschen (s. 2. 1. 1. 1).

Das Sediment wird bei -20°C bis -30°C eingefroren. Das Hämolysat kann so mehrere Tage, zum Teil sogar Monate, haltbar gemacht werden.

2. 3. 1. 2 Herstellung von stromafreiem Hämolysat

Die Erythrozyten werden 3 mal in Kochsalzlösung mit einem Zusatz von 2 mM EDTA gewaschen. Sediment und Aqua bidest. werden im Verhältnis 1:1 gemischt und 30 min. bei $+4^{\circ}\text{C}$ stehengelassen. 0,5 Teile Toluol werden zugegeben. Die Lösung muß kräftig für etwa 1 min. geschüttelt werden. Abschließend wird bei 3000 Upm zentrifugiert. Das Hämolysat bildet die unterste Schicht im Röhrchen.

2. 3. 2. Die saure Erythrozyten - Phosphatase (SEP)

Die Darstellung dieser von Hopkins und Mitarb. (1963) entdeckten Enzymvariante gelingt durch elektrophoretische Trennung in Stärke - Gel. Es lassen sich phänotypisch sechs verschiedene Phosphatasetypen abgrenzen : AA - AB - AC - BB - BC - CC .

Der Erbgang ist kodominant.

Die Vaterschafts - Ausschlußchance ist sehr hoch. Als isoliertes System liegt diese bei 24,6 % (10). Der Ausschluß kann mit dem Ausdruck " offenbar unmöglich " belegt werden.

Das Institut für Rechtsmedizin der Universität München überprüft dieses System seit 1968.

2. 3. 3. Die Phosphoglucomutase (PGM)

Die Phosphoglucomutase katalysiert die Umlagerung von Glucose - 1 - Phosphat in Glucose - 6 - Phosphat.

Spencer, Hopkinson und Harris fanden 1964 mit Hilfe der Stärkegel - elektrophorese drei Phänotypen.

Durch die Anwendung der isoelektrischen Fokussierung entdeckten Bark und Mitarb. sowie Kühnl und Mitarb. 1976 unabhängig voneinander eine Aufgliederung der PGM₁- in 10 statt bisher 3 Phänotypen (6 / 9) Zusammen mit den seltenen Allelen, die bisher keine Untergliederung erkennen ließen, ergibt sich eine hohe Vaterschafts - Ausschlußchance.

Das Institut für Rechtsmedizin der Universität München überprüft das PGM - System seit 1969

2. 3. 4 Die Adenosindesaminase (ADA)

Die Adenosindesaminase katalysiert die Desaminierung von Adenosin zu Inosin. Die zwei wesentlichen Phänotypen sind ADA 1-1 und ADA 2-2.

Der Nachweis erfolgt über die Stärkegelelektrophorese. Die Ausschlußchance ist etwas höher als bei der Adenylatkinase. Am Institut für Rechtsmedizin der Universität München wird dieses System seit 1971 mit überprüft.

2. 3. 5 Die 6 - Phosphogluconat - Dehydrogenase (6 - PGD)

Die 6 - Phosphogluconat - Dehydrogenase katalysiert die Umwandlung von 6 - Phosphogluconat zu Ribulose - 5 - Phosphat. Die 6 - PGD wird zu 99 % von den zwei kodominanten Allelen PGD^A und PGD^B gesteuert. Rund 98 % der Bevölkerung haben den Typ A, rund 2 % den Typ B. (12)

Die Ausschlußchancen sind sehr gering.

Am Institut für Rechtsmedizin der Universität München wird dieses System seit 1973 mit überprüft.

2. 3. 6 Die Glutamat - Pyruvat - Transaminase (GPT)

Die Glutamat - Pyruvat - Transaminase katalysiert die Reaktion L - Alanin + Alpha - Ketoglutarat -- Pyruvat + L - Glutamat. Die Merkmalsverteilung ist günstig, das Enzymsystem aber sehr labil.

Die Ausschlußchancen sind günstig. Der Nachweis erfolgt über die Elektrophorese.

Am Institut für Rechtsmedizin der Universität München wird dieses System seit 1973 mit überprüft.

2. 3. 7 Die Esterase - D (EsD)

Die " EsD " hydrolysiert 4 - methyl - umbelliferyl - acetat und - butyrat. Es gibt drei Phänotypen (EsD 1, 1-2 und 2), die auf zwei allele, kodominante Gene zurückgeführt werden.

Wegen der sicheren Typisierbarkeit und der Genfrequenz eignet sich dieses Enzym gut für Paternitätsuntersuchungen.

Am Institut für Rechtsmedizin der Universität München wird dieses System seit 1976 mit überprüft.

2. 3. 8 Die Glyoxalase (GLO)

Die Glyoxalase ist der Katalysator der Reaktion :

Glutathion + Methylglyoxal -- S - Lactoyl - Glutathion.

Die Ausschlußchancen für Nichtväter sind gut, das Enzym aber nicht sehr stabil. (9)

Am Institut für Rechtsmedizin der Universität München wird dieses System seit 1977 mit überprüft.

2. 3. 9 Die Adenylatkinase (Ak)

Ak katalysiert die Umwandlung von ATP zu ADP + AMP.

Die Ausschlußchancen sind sehr niedrig - möglich sind positive Hinweise. Der Nachweis erfolgt durch Stärkegelelektrophorese.

Das Institut für Rechtsmedizin der Universität München überprüft dieses System seit 1970.

2.4 Das HLA -System

Das HLA -System (Human Leucocyt Locus A) gehört noch nicht zu den grundsätzlich angewandten Systemen beim Vaterschafts - nachweis. Kann eine Vaterschaft nicht eindeutig nachgewiesen werden, so wird im Rahmen eines Ergänzungsgutachtens das HLA - System ausgetestet.

HLA ist ein Glycoprotein und gehört zum Histokompatibilitäts - komplex des Menschen. Die fünf Genorte HLA - A, B, C, D und DR (D möglicherweise identisch mit DR) sind auf dem kurzen Arm des Chromosoms Nummer 6 lokalisiert. Die Loci liegen in der Reihenfolge A - C - B - D (DR) sehr dicht nebeneinander. Der Erbgang ist kodominant.

Bekannt sind bis heute am Locus A 17 Allele, am Locus B 32 Allele und am Locus C 8 Allele. Allein daraus ergeben sich 3 014 242 Phänotypen. Bei Verwendung dieser drei Merkmale liegt die Vaterschaftsausschlußchance bei 96 %. Unter Einrechnung aller anderen genetischen Blutgruppenmarker einschließlich der Isofokussierungssysteme erreicht man einen Wert von 99,95 %. (8 / 4)

Die HLA - Merkmale sind in unterschiedlicher Ausprägung auf allen kernhaltigen Zellen und Thrombozyten des menschlichen Organismus zu finden.

Zur Bestimmung der HLA - Antigene setzt man humane Antiseren ein, die beim Screenen von Schwangeren seren gefunden werden. Schwangere bilden Antikörper gegen kindliche Antigene, die väterlicherseits ererbt wurden.

Auch durch artefizieller Immunisierung Freiwilliger mit Haut - transplantaten, Vollblutinjektionen oder intracutanen Lympho - zytenkonzentrat - Injektionen werden Antiseren gewonnen.

Die beste Möglichkeit dürfte allerdings die Herstellung mono - klonaler Antikörper sein. Diese werden nach Verschmelzung und Klonierung von Myelomzellen mit immunen Mäusemilzzellen produziert.

Klinisch spielt das HLA - System eine große Rolle bei Trans - fusionen und Organtransplantationen. Als Bestandteil der Zell - membran kann das HLA zu Abstoßreaktionen führen. Deshalb wird HLA heute bereits routinemäßig zumindest vor Organtrans - plantationen bestimmt.

III Die biostatistische Berechnung der Vaterschaftswahrscheinlichkeit

Für die Berechnung der Vaterschaftswahrscheinlichkeit gibt es mehrere Verfahren. Am längsten bekannt und am weitesten verbreitet ist das 1938 von dem schwedischen Genetiker Essen-Möller mit dem Statistiker Quensel entwickelte Verfahren.

Die biostatistische Berechnung der Vaterschaftswahrscheinlichkeit basiert auf der unterschiedlichen Häufigkeit der einzelnen Blutgruppenmerkmale in der Bevölkerung. Wahre Väter besitzen bestimmte Merkmale mit einer anderen Häufigkeit als solche Männer, die fälschlich als Vater bezeichnet werden. Je mehr Merkmale ausgewertet werden können, desto größer ist die Zuverlässigkeit des Verfahrens. (4)

Der gesetzmäßige Vererbungsmodus bestimmt, bei bekannter Zusammensetzung der Erbmerkmale von Mutter und Kind, die Erbmerkmalkonstellation beim Vater. Weicht diese in einem oder mehreren Systemen ab, so ist der in Betracht kommende Mann als Vater auszuschließen. Kann aber auf diese Weise ein Putativvater nicht ausgeschlossen werden, wird eine Vaterschaftswahrscheinlichkeitsberechnung durchgeführt. Hierzu muß erstens die Häufigkeit der einzelnen Merkmale in der Bevölkerung und zweitens ihre Häufigkeit bei den wahren Vätern von Kindern, die selbst diese Merkmale besitzen, bekannt sein.

Unter der Voraussetzung, daß ein in einen Vaterschaftsprozess verwickelter Mann vor der Untersuchung eine Wahrscheinlichkeit von 50 % sowohl für als auch gegen die Vaterschaft hat, ergibt sich folgende rechnerische Beziehung :

$$W = \frac{X}{X + Y} \quad \text{oder} \quad W = \frac{1}{1 + \frac{Y}{X}} \quad (4)$$

X steht für die Häufigkeit des entsprechenden Merkmals oder einer Merkmalskombination bei den wirklichen Vätern

Y entspricht der Häufigkeit der gleichen Eigenschaft bei den Nichtvätern. Diese ist gleichzusetzen mit der allgemeinen Häufigkeit in der Bevölkerung

Für mehrere Merkmale erhält die Formel das Aussehen :

$$W = \frac{1}{1 + \frac{Y_1}{X_1} + \frac{Y_2}{X_2} + \frac{Y_3}{X_3} + \dots} \quad (4)$$

Die für jedes System notwendige Auswertung wurde anhand von umfangreichen Unterlagen von Hummel und Mitarb. mit Hilfe eines elektronischen Rechenautomaten durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tabellen niedergelegt. Diese sind für Personen europäischer Abstammung gültig. Die errechneten Prozentsätze sind nicht in der gleichen Weise wie bei der üblichen Wahrscheinlichkeitsbetrachtung interpretierbar. Es besteht kein gleichmäßiger Anstieg oder Abfall der Wahrscheinlichkeit. In positiver Hinsicht sind im allgemeinen erst Werte von mehr als 95 % bedeutsam. Eine genauere Abstufung kann folgender Auflistung entnommen werden. (4)

W - Wert

Vaterschaft ist

,99,999 - 99,73 %	praktisch erwiesen
- 99,00 %	höchst wahrscheinlich
- 95,00 %	sehr wahrscheinlich
- 90,00 %	wahrscheinlich
- 80,00 %	Hinweis
- 70,00 %	formaler Hinweis

In der deutschen Rechtsprechung gelten Wahrscheinlichkeits -
werte von über 99,73 % als beweisend für eine Vaterschaft.
(siehe V).

IV Ausschluß einer Vaterschaft

Nach Beendigung der Voruntersuchungen (s. I) wird zunächst überprüft, ob ein bezeichneter Mann als Vater ausgeschlossen werden kann. Bei serologischen Untersuchungen werden drei Arten von Ausschlüssen unterschieden :

Klassischer Ausschluß

Ein sogenannter klassischer Ausschluß ist nach der 1. Mendelschen Regel dann gegeben, wenn ein Kind ein Merkmal besitzt, das die Mutter nicht vererben kann. Das Merkmal muß also vom Vater stammen. Ein Mann, der dieses Merkmal nicht aufweist, ist auszuschließen.

Reinerbigkeitsausschluß

Bei einem reinerbigen Kind muß das entsprechende Merkmal von beiden Elternteilen stammen. Auszuschließen ist ein entgegen - gesetzt reinerbiger Mann. Hier ist also der mütterliche Typ ohne Bedeutung.

Indirekter Ausschluß

Genotyp und Phänotyp stimmen nicht überein. Der Genotyp muß jetzt durch zusätzliche Untersuchungen der Eltern des Probanden erschlossen werden und hierauf ein möglicher Ausschluß auf - gebaut werden. Ferner handelt es sich um einen indirekten Ausschluß, wenn bei sogenannten Komplexausschlüssen der zum Ausschluß führende Komplex erst durch Großelternuntersuchungen ermittelt werden kann.

Ein Vaterschaftsausschluß erfolgt oft nicht nur durch ein System. Es kann auch eine Kombination von Systemen dazu führen.

Solche " Mehrfachausschlüsse " begründen auch ein höheres Maß an Sicherheit.

Früher war man davon abhängig, nur an einem System zu erkennen, ob eine Vaterschaft bestand oder nicht. Die Fehlermöglichkeiten, abhängig nur von einer chemischen oder physikalischen Reaktion, sind wohl offensichtlich (veraltetes oder verunreinigtes Antiserum - falsches Reaktionsgemisch - Temperatureinflüsse etc). Bei Mehrfachausschlüssen werden solche Fehler drastisch reduziert.

V Rechtliche Abwicklungen zur Vaterschaftsbestimmung

Laut unserer Gesetzgebung hat jedes nicht ehelich geborene Kind ein Recht darauf, seinen Vater kennenzulernen. Die Fest -
stellung des Vaters verläuft oft nach folgendem Muster :

Eine ledige Frau bringt ein Kind zur Welt.

Dem zuständigen Standesamt wird die Geburt gemeldet. Dieses
leitet den Fall an das Jugendamt weiter.

Das Jugendamt befragt die Mutter nach Namen und Anschrift des
Vaters.

Der benannte Mann erhält eine Vorladung zum Jugendamt.

Erkennt dieser die Vaterschaft an, ist der Fall abgeschlossen.

Wird die Vaterschaft bestritten, so wird der Fall erst an das
Amtsgericht und von dort an das Unterhaltsgericht weiterge -
leitet. Hier tritt das Kind als Kläger auf und wird vom Jugend -
amt vertreten. Der Beklagte ist der mutmaßliche Vater.

Das Gericht fordert ein Sachverständigengutachten an:

Kann hier die Vaterschaft mit einer Wahrscheinlichkeit von
99,73 % oder mehr festgestellt werden, so gilt die Vaterschaft
rechtlich als praktisch erwiesen.

Wird der Beklagte von der Vaterschaft ausgeschlossen, wird die
Klage vom Unterhaltsgericht abgewiesen.

Die Mutter muß dann nochmals befragt werden.

VI Ergebnisse

VI. 1 Auftraggeber für eine Paternitätsdiagnostik

Prinzipiell wurde nach gerichtlich zugewiesenen und privat geordneten Gutachten unterschieden. Zuweisungen durch das Amtsgericht München wurden extra aufgeführt.

Tabelle 5 zeigt graphisch die Anzahl der Gutachtaufträge in Fünfjahresschritten von 1965 bis 1984.

Die vom Amtsgericht München erteilten Gutachten wurden mit A, die von sonstigen Gerichten mit S und die von Privatpersonen geordneten Gutachten mit P gekennzeichnet.

Das Amtsgericht München stellte zu Beginn des betrachteten Zeit - raums nur wenige Gutachtaufträge. Die Anzahl dieser Gutachten stieg hier aber mehr oder weniger stetig. Der relative Anteil stieg sogar sprunghaft seit 1975.

Die entgegengesetzte Entwicklung ist bei den Gutachtenzuweisungen festzustellen, die von sonstigen Gerichten gestellt wurden.

Der Anteil von privat geordneten Gutachten blieb nahezu konstant.

Allgemeine Tendenzen bzw. Rückschlüsse sind hier nicht möglich.

Bei den Gerichten ist die Gutachtenzuweisung vom zuständigen Richter abhängig.

VI. 2 Anteil von ehelichen und nichtehelichen Kindern.

Im Zeitraum von 1965 bis 1984 wurden am Institut für Rechts -
medizin der Universität München 2155 Anträge auf ein Vaterschafts-
gutachten gestellt.

In 301 Fällen (13,97 %) wurden bei ehelichen Kindern Gutachten
erstellt. Davon führten 127 Fälle (5,89 %) zu einem Ausschluß.
In 174 Fällen konnte der Putativvater nicht ausgeschlossen werden.
Bei nichtehelichen Kindern wurden 1854 Gutachten (86,03 %)
angefordert. Von diesen führten 709 (32,90 % der Gesamtauf -
träge) zu einem Ausschluß, 1145 (53,13 %) zu einem " Nicht -
Ausschluß ".

VI. 3 Anteil von Vaterschaftsausschlüssen

Im Zeitraum von 1965 bis 1984 wurden am Institut für Rechts -
medizin der Universität München 2155 Anträge auf ein Vaterschafts-
gutachten gestellt.

836 Paternitätsgutachten (38,79 % der Gesamtaufträge) ergaben
einen Vaterschaftsausschluß.

Es fanden sich insgesamt 1710 Ausschlußkonstellationen in den
untersuchten 25 Blutgruppensystemen. Die Häufigkeitsverteilung
der Ausschlüsse bezogen auf die Blutgruppensysteme zeigt sich
wie folgt :

MNSs	289 x	=	16,90 %
Rh	258 x	=	15,09 %
ABO	158 x	=	9,24 %
Gc	151 x	=	8,83 %
Hp	140 x	=	8,19 %
SEP	131 x	=	7,66 %
Fy	107 x	=	6,26 %
Gm	98 x	=	5,73 %
PGM	79 x	=	4,62 %
P	37 x	=	2,16 %
GPT	33 x	=	1,93 %
Kell	32 x	=	1,87 %
C ₃	31 x	=	1,81 %
InV	26 x	=	1,52 %
EsD	25 x	=	1,46 %
HLA	17 x	=	0,99 %
GLO	16 x	=	0,94 %

Pi	15 x	=	0,88 %
Bf	14 x	=	0,82 %
Kidd	13 x	=	0,76 %
AK	12 x	=	0,70 %
ADA	10 x	=	0,58 %
Tf	5 x	=	0,29 %
Lutheran	2 x	=	0,12 %
6-PGD	1 x	=	0,06 %

Aufgrund dieser Ergebnisse ergibt sich die Frage, ob Systeme wie 6 - PGD, Lutheran, Tf, ADA, AK und Kidd, die mit solch geringer Häufigkeit mit zu einem Ausschluß führen, noch in ein Erstgut - achten mit einbezogen werden sollten. Das naheliegenste wäre, diese durch aussagekräftigere Blutgruppensysteme zu ersetzen. Tabelle 6 zeigt, zu welchem Zeitpunkt am Institut für Rechts - medizin der Universität München die Blutgruppensysteme in die Begutachtung mit aufgenommen worden sind.

Ein serologischer Vaterschaftsausschluß kann mit nur einem oder auch mit mehreren der geprüften 25 Blutgruppensystemen begründet werden (Ein - System - und Mehr - System - Ausschluß).

Tabelle 7 zeigt den Zusammenhang der Anzahl der Vaterschafts - ausschlüsse zu der Anzahl der zum Ausschluß führenden Systeme und deren Verteilung über den betrachteten Zeitraum am Institut für Rechtsmedizin der Universität München.

Ein System war das Minimum und acht Systeme das Maximum der Blutgruppensystemanzahl, die zu einem Ausschluß führten.

Um eine eventuelle Änderung im betrachteten Zeitraum ersichtlich zu machen, wurde die Gruppe der Ein-System-Ausschlüsse der Gruppe der Mehr-System-Ausschlüssen über die Zeit gegenübergestellt.

Über die Auflistung (siehe Tabelle 8) konnte durch den Chi - Quadrat - Test eine Änderung von hoher Signifikanz gezeigt werden. " p " war kleiner als 0,001⁺

Dies besagt, daß von Beginn, also 1965, bis 1984 eine deutliche Änderung in Richtung der Mehr - System - Ausschlüsse besteht. Die Zuverlässigkeit der Begutachtung ist damit im Verlauf des Zeitraums gestiegen.

⁺ Nach Berechnung des Institut für medizinische Statistik der Technischen Universität München

VI. 4 Anteil von Vaterschafts - Nichtausschlüssen

Am Institut für Rechtsmedizin der Universität München konnte im Zeitraum von 1965 bis 1984 bei 1319 Paternitätsgutachten ein angezeigter Mann als Vater nicht ausgeschlossen werden, also in 61,21% der Fälle.

Seit 1969 wurden die biostatistischen Wahrscheinlichkeitswerte (W - Werte) der Vaterschaft berechnet.

Tabelle 9 zeigt die betreffende Anzahl der Paternitätsgutachten mit der jeweiligen Zuordnung zu W - Wert und Jahr.

Um eine eventuelle Änderung der W - Werte im zeitlichen Verlauf feststellen zu können, wurden zwei Gruppen unterschieden (siehe die Tabellen 10 und 11).

In Gruppe 1 wurde der Anteil der Gutachten mit einem W - Wert von $>99,73\%$ gegen alle anderen Gutachten betrachtet und ein Chi - Quadrat - Test durchgeführt.

In Gruppe 2 wurde der Anteil der Gutachten mit einem W - Wert von $>99,00\%$ gegen alle anderen Gutachten betrachtet und ein Chi - Quadrat - Test durchgeführt.

In beiden Gruppen war ein Anstieg der W - Werte über die Zeit zu berechnen. Dieser Anstieg war besonders hoch, mit $p < ,001$ als Ausdruck hoher Signifikanz, im Zeitraum von 1979 bis 1982. In diesen Jahren wurden die Systeme (siehe Tabelle 6) P_1 und Lu eingeführt. Die Systeme HLA - EsD - GLO - Bf und Tf müssen außerdem für diesen Zeitraum berücksichtigt werden, da eine gewisse Zeitverzögerung einkalkuliert werden muß, bis solch ein System zum tragen kommt.

Von diesen Systemen nimmt das HLA - System eine Sonderstellung ein. Dieses wurde nur im Rahmen von Zweitgutachten ausgetestet, d.h. wenn das Routineprogramm keine eindeutige Aussage liefern

konnte. Es gab immer eine eindeutige Aussage - der W - Wert stieg regelmäßig über den gesetzlich festgesetzten Wert von 99,73%. Die Vaterschaft konnte somit nachgewiesen werden.

Dieser Sachverhalt und die oben durchgeführte statistische Erhebung sollten für eine rationellere und kostengünstigere Begutachtung in Erwägung gezogen werden.

Das HLA - System sollte - gegenwärtig zwar noch kostenintensiv, aber als Faktor hoher Effektivität - in das Routineprogramm mit aufgenommen werden. Dafür könnten weniger zuverlässige Systeme gestrichen werden.

Es bleibt dann zu prüfen, ob das HLA - System nach einer weiteren Entwicklung das heutige Routineprogramm vollkommen ersetzen könnte.

Tabelle 1

Arbeitsbogen - Ausschluß

Jahrgang 1982

Art des Auftraggebers

privat		gesamt
		5
München		4
Gericht	-----	
sonstige		3
		<u>7</u>
Kind		gesamt
ehelich	I	1
nicht ehelich	I	11
Fälle gesamt		12

Anzahl der benützten Systeme

24

Tabelle 2

Arbeitsbogen - Ausschluß

Jahrgang 1982

Ausschluß wurde begründet durch

		gesamt
ABO		4
MN		6
Ss		4
Rhesus		1
Kell		1
P		
Fy		
Kidd		
Lutheran		
Gm		1
InV		
Hp		2
Gc		6
C ₃		3
Transferrin		1
Bf		1
SEP		1
PGM		5
AK		
ADA		1
GPT		1
6 - PGD		
GLO		
EsD		
P1		2

Mehrfachausschlüsse

Anzahl		gesamt
1		
2		4
3		3
4		3
5		1
6		1
7		
8		

Tabelle 3

Arbeitsbogen - Nicht - Auschluß

Jahrgang 1982

Art des Auftraggebers

privat	III III III	gesamt 13
München	III III III III III I	31
Gericht	-----	
sonstige	III III III I	16
		<u>47</u>
Kind		gesamt
ehelich	III II	7
nicht ehelich	III III III III III III III III III III	53
Fälle gesamt	III III III III III III III III III III III	60

Anzahl der benützten Systeme

24

Tabelle 4

Arbeitsbogen - Nicht - Ausschluß

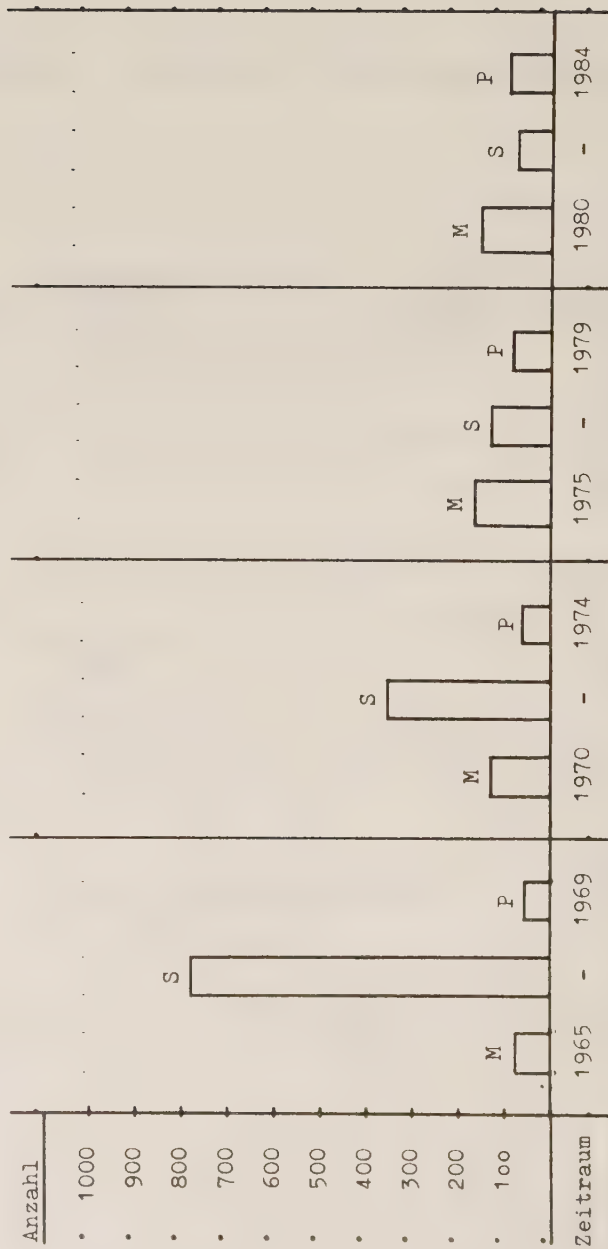
Jahrgang 1982

W - Wert

gesamt

> 99,999 - 99,73 %		43
- 99,00 %		6
- 95,00 %		7
- 90,00 %		1
- 80,00 %		
- 70,00 %		1
- 60,00 %		1
- 50,00 %		1

Amtsgericht München = M Amtsgericht - sonstig = S Privat = P



Auftraggeber für eine Paternitätsdiagnostik

Zeit 19 - Auftrag- geber	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	Σ
Amts- gericht München	16	19	17	15	11	15	48	26	12	20	25	42	31	50	20	20	42	35	22	44	530
Amts- gericht sonstige	157	222	200	109	94	31	128	93	57	41	36	20	29	40	11	16	13	19	9	17	1342
-privat	7	22	21	4	3	6	17	10	7	16	11	13	12	23	21	30	15	18	11	16	283
-gesamt	180	263	238	128	108	52	193	129	76	77	72	75	72	113	52	66	70	72	42	77	2155

Tabelle 6

Zu Begutachtung verwendete Systeme am Institut für Rechtsmedizin
der Universität München

Gc Hp Gm Fy P Kell Rh MNSs ABO	SEP InV	PGM	Ak	ADA	6-PGD GPT Kidd	C ₃	HLA EsD	GLO Bf Tf Gc- Sub	Ln	P ₁
seit-1965	-1968	-1969	-1970	-1971	-1973	-1974	-1976	-1977	-1979	-1981

Zusammenhang - Anzahl von Vaterschaftsausschlüssen zu Anzahl der zum Ausschluß führenden Systeme

System- anzahl Zeit	1	2	3	4	5	6	7	8	n
1965	48	25	4						77
1966	54	47	15	5					121
1967	73	28	10	5					116
1968	40	16	10						66
1969	24	13	11						48
1970	14	12	6	1					33
1971	30	34	20	8	2	1			95
1972	20	18	7	5					50
1973	10	7	9	4					30
1974	4	18	8	1					31
1975	5	8	2	3					18
1976	5	4	4	6	1				20
1977	3	12	3	3	3		2		26
1978	5	10	8	4	3	1			31
1979	-	1	1	4	1				7
1980	3	2	3	2	2				12
1981	1	3	3						7
1982	-	4	3	3	1	1			12
1983	-	2	3	2		1			8
1984	3	7	4	7	7	2	2	1	33

Tabelle 8

Ein - Systemausschlüsse gegenüber Mehr - Systemausschlüsse

Jahr	Ein - System - Ausschluß	Mehr - System - Ausschluß	Summe
1965	48	29	77
1966	54	67	121
1967	73	43	116
1968	40	26	66
1969	24	24	48
1970	14	19	33
1971	30	65	95
1972	20	30	50
1973	10	20	30
1974	4	27	31
1975	5	13	18
1976	5	15	20
1977	3	23	26
1978	5	26	31
1979	0	7	7
1980	3	9	12
1981	1	6	7
1982	0	12	12
1983	0	8	8
1984	3	30	33

Der Chi - Quadrat - Test ergibt eine hohe Signifikanz von $p < 0.001$. Dies spricht für eine deutliche Änderung in Richtung der Mehr - System - Ausschlüsse.

Tabelle 9

Anzahl der Paternitätsgutachten mit jeweiliger Zuordnung
von W - Wert und Jahr

W-Wert Zeit	>99,73%	-99,00%	-95,00%	-90,00%	-80,00%	-70,00%	≤70,00%
1969	1	1	6	5	5	2	
1970	3	4	6	3	1	2	
1971	18	25	31	15	7	2	
1972	15	21	26	9	6	1	1
1973	8	12	14	9	2	1	
1974	14	6	18	1	3	2	1
1975	12	15	16	6	2	2	1
1976	19	15	12	6		1	2
1977	18	16	7	1	4		
1978	33	14	21	6	2	6	
1979	16	9	12	5	2	1	
1980	30	9	10	4		1	
1981	39	8	11	3		2	
1982	43	6	7	1		1	2
1983	27	6		1			
1984	25	10	7	2			
Summe	321	177	204	77	34	24	7

Tabelle 10

Anteil von Paternitätsgutachten mit einem W - Wert von $\geq 99,73\%$
gegen alle anderen betrachteten Gutachten von 1969 bis 1984

Zeit	$\geq 99,73\%$	$< 99,73\%$	Summe
1969	1	19	20
1970	3	16	19
1971	18	80	98
1972	15	64	79
1973	8	38	46
1974	14	31	45
1975	12	42	54
1976	19	36	55
1977	18	28	46
1978	33	49	82
1979	16	29	45
1980	30	24	54
1981	39	24	63
1982	43	17	60
1983	27	7	34
1984	25	19	44

CHI-Square = 139.398⁺

Signifikanz $p < .001^+$

Der Chi - Quadrat - Test ergab, daß sich die W - Werte in
Richtung der Gruppe von $\geq 99,73\%$ verschoben. Besonders signi -
fikant war diese Änderung für den Zeitraum von 1979 bis 1982.

⁺nach Institut für medizinische Statistik der TU - München

Tabelle 11

Anteil von Paternitätsgutachten mit einem W - Wert von $\geq 99,00\%$ gegen alle anderen betrachteten Gutachten von 1969 bis 1984

Zeit	$\geq 99,00\%$	$< 99,00\%$	Summe
1969	2	18	20
1970	7	12	19
1971	43	55	98
1972	36	43	79
1973	20	26	46
1974	20	25	45
1975	27	27	54
1976	34	21	55
1977	34	12	46
1978	47	35	82
1979	25	20	45
1980	39	15	54
1981	47	16	63
1982	49	11	60
1983	33	1	34
1984	35	9	44

Chi-Square = 104.391⁺

Signifikanz $p < .001$ ⁺

Der Chi - Quadrat - Test ergab, daß sich die W - Werte in Richtung der Gruppe von $\geq 99,00\%$ verschoben. Besonders signifikant war diese Änderung für den Zeitraum von 1979 bis 1982.

⁺nach Institut für medizinische Statistik der TU - München

Zusammenhang - Ehelichkeit des Kindes zu Vaterschaftsausschluß bzw " Nicht - Ausschluß "

Zeit gut 19 - achten	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	Σ
Aus- schlüsse	77	121	111	66	48	33	95	50	30	31	18	20	26	31	7	12	7	12	8	33	836
davon ehelich	11	12	8	4	5	2	12	6	4	8	6	9	8	7	5	5	2	1	1	11	127
nicht ehelich	66	109	103	62	43	31	83	44	26	23	12	11	18	24	2	7	5	11	7	22	709
Nicht - aus - schlüsse	103	142	127	62	60	19	98	79	46	46	54	55	46	82	45	54	63	60	34	44	1319
davon ehelich	12	16	17	1	4	-	15	12	7	8	4	6	11	11	13	11	6	7	5	8	174
nicht ehelich	91	126	110	61	56	19	83	67	39	38	50	49	35	71	32	43	57	53	29	36	1145
ehelich gesamt	23	28	25	5	9	2	27	18	11	16	10	15	19	18	18	16	8	8	6	19	301
nicht ehelich gesamt	157	235	113	123	99	50	166	111	65	61	62	60	53	97	34	50	62	64	36	58	1854
gesamt	180	263	238	128	108	52	193	129	76	77	72	75	72	115	52	66	70	72	42	77	2155

VII Zusammenfassung

Das Institut für Rechtsmedizin der Universität München erstellte im Zeitraum von 1965 bis 1984 insgesamt 2155 serologische Vaterschaftsgutachten. Zu einem Vaterschaftsausschluß kam es in 836 Fällen (38,79%), zu einem "Nicht - Ausschluß" in 1319 Fällen (61,21%).

Für ein Gutachten von 1965 wurden neun Blutgruppensysteme ausgetestet. Damit konnte nur ein fälschlicherweise beklagter Mann zu einem gewissem Prozentsatz als Vater ausgeschlossen werden. 1984 wurden routinemäßig 24 Blutgruppensysteme ausgetestet. Bei Zusatzgutachten wurde auch das HLA - System mit erfaßt.

Seit 1969 wurden am Institut für Rechtsmedizin der Universität München biostatistische Berechnungen der Vaterschaftswahrscheinlichkeit durchgeführt. Die folgende Ausdehnung des Routineprogramms für die Gutachtenerstellung, die damit erhöhte Präzision der Vaterschaftswahrscheinlichkeitsberechnung und eine Änderung der rechtlichen Grundlagen ermöglichte sogar einen Vaterschaftsnachweis.

Einen wesentlichen Einfluß hatte hier die Austestung des HLA - Systems, das bis 1984 größtenteils zu Zweitgutachten mit herangezogen wurde. Seither ist der biostatistisch errechnete W - Wert für die Vaterschaftswahrscheinlichkeit nicht mehr signifikant angestiegen.

Es bleibt zu prüfen, ob das HLA - System routinemäßig in Vaterschaftsgutachten mit aufzunehmen ist, um dafür weniger suffiziente Blutgruppensysteme zu streichen.

VIII Literaturverzeichnis

- 1) Forster, B. und D. Rophol :
Rechtsmedizin Stuttgart 1982
- 2) Gallasch, E.:
Der Coombstest
Diagnostik und Intensivtherapie 4 72 - 74 (1979)
- 3) Henke, J.:
Neue Erkenntnisse in der forensischen Serologie
Stuttgart 1984
- 4) Hummel, K.:
Biostatistische Abstammungsbegutachtung
Tabellenband I - Fischer 1983
- 5) Kühnl, P. und W. Spielmann :
Neuere Entwicklung der Elektrofokussierungstechnik
Ärztliches Lab. 27, 255 (1981)
- 6) Kühnl, P.:
Elektrofokussierung in der forensischen Serologie
Gräfelting 1979
- 7) Kueppers, F.:
♣₁ - Antitrypsin. Humangenetik I / 3 P. E. Becker
Thieme Stuttgart 1975

- 8) Mayr, W. R.:
HLA - System und forensische Abstammungsbegutachtung
Ärztliches Lab. 25, 225 1979

- 9) Oepen, I.:
Rechtsmedizinische Blutgruppenserologie
3. Aufl. 1982

- 10) Schwerd, W.:
Vaterschaftsbegutachtung

- 11) Spann, W. - E. Tutsch-Bauer und G. Kauert :
Blut als Beweismittel
München 1501 E / H 6

- 12) Spielmann, W. und P. Kühnl :
Blutgruppenkunde
Thieme Stuttgart

- 13) Spielmann, W. und P. Kühnl :
Das Blutgruppengutachten
Z Rechtsmedizin (1983) 90 : 35 - 44

- 14) Tutsch-Bauer, E.:
Paternität - Biologische Spuren
München

Lebenslauf

29. Juni	1957	geboren in Gräfelfing als Sohn des Anton Schneider und seiner Ehefrau Amalie, geb. Freund
September	1963	Einschulung in die Volksschule Planegg
September	1967	Übertritt in das Kurt - Huber - Gymnasium in Gräfelfing, neusprachlicher Zweig
Juni	1977	Abitur am Kurt - Huber - Gymnasium
November	1977	Studium der Chemie an der Universität München
November	1979	Beginn des Studiums der Humanmedizin an der Technischen Universität München
Mai	1981	Studium der Humanmedizin an der Universität Erlangen - Nürnberg
Mai	1982	Wechsel an die Technische Universität München Beginn des klinischen Abschnittes
April	1986	Ärztliche Prüfung
Juli	1986	Approbation

